

IBM
PORTUGUESA



INFORMAÇÕES

IBM

INFORMAÇÕES

VOLUME I NÚMERO 2

UMA PUBLICAÇÃO DA
COMPANHIA **IBM** PORTUGUESA

RUA DUQUE DE PALMELA, 25
LISBOA

A NOVA CARREIRA DO SÉCULO XX

Mais de 300 000 pessoas estão hoje seguindo em todo o Mundo uma carreira que não existia há 15 anos atrás:

A Programação dos Computadores.

O crescimento extraordinário do número de pessoas que vivem desta profissão é consequência, está bem de ver, do espectacular aumento de computadores instalados ou encomendados.

Dado que este novo campo tem tido um crescimento bastante acelerado, poucas pessoas da profissão têm uma formação universitária. Para a maioria, os seus trabalhos actuais não existiam quando andavam pelos bancos da escola. A educação básica actual dos programadores abrange toda a gama dos conhecimentos humanos, desde a matemática e a engenharia até à filosofia e música. O seu treino formal em programação foi-lhe proporcionado ou pela empresa em que trabalha ou pelo fabricante do computador nos seus cursos especiais.

Os membros desta nova profissão têm também títulos inteiramente novos: Vice-Presidente para o Centro Mecanográfico; Analista de sistemas; Supervisor de máquinas; Especialista de rotinas, etc. Alguns são apenas e completamente programadores, enquanto que outros avançaram para áreas de grande especialização, de tal maneira que os seus títulos não dizem nada àqueles que estejam fora do ramo. De tudo isto — velocidade com que o facto se deu e variedade de formação do programador e seus títulos — resulta que a profissão de programador é difícil de compreender.

Quem são afinal os programadores? O que é que eles fazem? Como é que se aprende a profissão? Ajudará imenso a esclarecer estas interrogações se se olhar primeiramente aos diferentes ingredientes que entram na solução de qualquer problema de programação.

RECONHECER E DEFINIR — Reconhecer que o problema existe e defini-lo em termos do que será necessário fazer é o primeiro passo do processo da programação, embora o programador não seja igualmente responsável por este aspecto. Os problemas quer em Ciência quer na Indústria são, em geral, definidos pela Administração e postos ao programador em termos de pergunta: — Poderá o computador ser utilizado para registar as taxas individuais de produção dos operários? Poderá certa equação ser resolvida? Poderão as contas de depósito no banco ser automática e continuamente actualizadas? Estes são os problemas definidos com que o programador trabalha.

ANÁLISE — A fase que consome a maior parte do tempo no processo da programação é a análise ao problema em termos de como utilizar o computador na sua resolução.

O programador deve conhecer as possibilidades da máquina, as operações que ela é capaz de produzir. O programador deve compreender o problema e logicamente analisá-lo de acordo com as capacidades da máquina.

ORGANIGRAMAS — Quando o processo de resolução está estabelecido, o programador faz o diagrama

com as fases lógicas que o computador deve executar para atingir a solução. O organigrama é o desenho do programa e a primeira evidência física da solução do problema.

CODIFICAÇÃO — O processo de resolução pelo computador vai tomando forma à medida que o programador vai codificando o programa. Esta codificação não é mais do que a tradução do processo em linguagem e numa forma aceitável pela máquina. A linguagem e a forma de expressão podem ser diferentes de computador para computador e para cada tipo de problema a resolver. O programador tem, em geral, várias linguagens e diferentes técnicas à sua escolha.

TESTE — O programa é testado fazendo-o passar na máquina de modo a assegurar que o seu funcionamento está de acordo com as condições estabelecidas.

DOCUMENTAÇÃO — O programador é responsável pela existência de registos precisos de todo o processo de programação. A documentação inclui a descrição do problema, os seus resultados e o método utilizado para os obter.

MANUTENÇÃO — O programa pode ser modificado periódicamente para fazer face às novas necessidades da actividade ou para corrigir quaisquer erros não previstos durante os testes iniciais. A manutenção repete o ciclo completo desde a definição até à documentação.

Muitas horas, muitos lápis e grande atenção ao detalhe são necessárias para codificar um programa ou apenas uma sua parte. Cada linha de um programa é um elo lógico importante de uma grande cadeia. A transformação de um problema na sequência lógica de fases é um desafio, mas em geral o programador desafia-se a si próprio para o fazer da maneira que melhor utilize as possibilidades do computador.

Existem dois tipos principais de programas: programas de aplicação e programas do sistema.

Os programas de aplicação são aqueles que o programador escreve para a resolução de trabalhos específicos — resolução de uma equação, realização dos salários, controle de produção, etc.

Na generalidade o programador, ao realizar estes problemas, trabalha no centro mecanográfico da sua empresa. Estes problemas podem ser científicos quando se trata da resolução de problemas matemáticos complexos que, na generalidade, se realizam apenas uma vez. As aplicações comerciais, por outro lado, são feitas diária ou frequentemente, tais como os salários, os armazéns, a facturação, etc.

Os programas do sistema, muitas vezes chamados programas do programador, têm como função principal ajudar o programador a escrever os seus programas. Encontram-se nesta categoria os programas que controlam a máquina, que transformam a linguagem escrita pelo programador em linguagem aceitável pela máquina, que realizam certas operações típicas ou utilitárias.

(Continua na página 7)

DIGITO DE VERIFICAÇÃO

Chama-se dígito de verificação àquele que se acrescenta a um número de código e que proporciona, dentro de certos limites, verificar que o código é correcto. Para que a verificação se possa efectuar, é necessário que esse dígito resulte de operações aritméticas sobre o número que se pretende controlar. Assim, ao introduzir o número e correspondente dígito no computador, este efectuará as operações necessárias a encontrar o dígito de verificação e a compará-lo com o dígito introduzido. Em caso de igualdade, podemos admitir que o código está correcto.

Diferentes são os processos e cálculo utilizados na determinação do dígito de verificação, consequência da necessidade de tornar máxima a sua função e controle.

Os erros que se cometem são de quatro espécies:

Transcrição — erro na leitura de um número ou erro cometido por se carregar numa tecla diferente da pretendida;

Transposição — erro proveniente da troca de dois dígitos adjacentes;

Dupla transposição — erro idêntico ao anterior mas em que os dígitos não são adjacentes, tendo pelo menos um de permeio.

Erro ao acaso — erro que se comete mas que não pertence a qualquer das categorias anteriores.

A percentagem de erros nestas categorias são em geral as seguintes:

Transcrição	86 %
Transposição	8 %
Dupla Transposição e Acaso	6 %

De entre os sistemas existentes, os de mais frequente utilização são conhecidos por:

- Módulo 10
- Módulo 11

Qualquer deles apresenta ainda variantes consoante os pesos atribuídos às constantes que entram no cálculo do dígito de verificação.

A cobertura de erros nos dois processos é, na generalidade, a seguinte:

	Módulos 10	Módulos 11
Transcrição	100 %	100 %
Transposição	97 %	100 %
Dupla Transposição	0 %	100 %
Acaso	90 %	91 %

Numa análise a 100 000 registos, verificaram-se os seguintes resultados:

Tipos de erro	Quantidade de erros	Erros detectados pelo Módulo 11
Transcrição	860	860
Transposição	80	80
Dupla Transposição	10	10
Acaso	50	45

CÁLCULO DO DÍGITO DE VERIFICAÇÃO UTILIZANDO O MÓDULO 11

— Calcula-se multiplicando cada algarismo do número a que se pretende dar o dígito de verificação por um factor diferente, de acordo com a posição relativa desse algarismo. Adicionam-se todos os produtos obtidos e acrescenta-se um dígito — dígito de verificação — que torna essa soma divisível por 11.

Suponhamos o número 3479.

O seu cálculo efectua-se como segue:

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 5 \\ \hline 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline +16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 3 \\ \hline +21 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ \times 2 \\ \hline +18 \end{array} = 70$$

O número imediatamente superior a 70 divisível por 11 é 77, donde o dígito de verificação será 7.

Com efeito, se efectuarmos os seguintes cálculos

$$\begin{array}{r} 3 \\ \times 5 \\ \hline 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline +16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 3 \\ \hline +21 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ \times 2 \\ \hline +18 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 1 \\ \hline +7 \end{array} = 77$$

obtem-se 77 que é divisível por 11.

UM RAIOS DE LUZ COMO LEITOR DE PERFURAÇÃO

Encontra-se ao serviço do Banco Lisboa & Açores um leitor de cartões, IBM 1442, ligado ao sistema 360 que vem equipado com uma das mais recentes descobertas no domínio da óptica.

Foi o físico inglês John Tyndall que em 1870 pôs em evidência o fenómeno denominado de «fibras ópticas» segundo o qual a luz, ao passar através de uma série de fibras de vidro, pode ser propagada em todas as direcções.

No caso da máquina 1442, a luz que emana de uma fonte principal é conduzida por estas fibras até à estação de leitura; aqui divide-se em 12 pequenos raios projectados sobre as 12 posições dessa coluna do cartão perfurado. Quando existe uma perfuração, a luz passa e é detectada por uma célula foto-eléctrica. Esta detecção que se fazia até agora mecânicamente, efectua-se pelo novo processo a uma velocidade 4 vezes superior.

Supondo que se perfurava esse número 34797 com um erro de transposição, isto é, como 34977, o seu cálculo daria

$$\begin{array}{r} \begin{array}{r} 3 \\ \times 5 \\ \hline 15 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \\ \times 4 \\ \hline +16 \end{array} \quad \begin{array}{r} 9 \\ \times 3 \\ \hline +27 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 2 \\ \hline +14 \end{array} \quad \begin{array}{r} 7 \\ \times 1 \\ \hline +7 \end{array} = 79 \end{array}$$

79 não divisível por 11.

O leitor poderá fazer experiências com outros tipos de erro e verificará que o módulo 11 mostrará sempre a existência de erro.

Esta técnica de detecção do erro é muito utilizada na perfuração de números de códigos pois evita introduzir no processamento dados que só tardiamente se notariam como errados.

As perfuradoras podem ser equipadas com dispositivos que detectam imediatamente o erro no momento da perfuração, o que permite fazer um controle imediato ao documento. Para todos os números que são detectados por este processo durante a perfuração, não se costuma fazer a verificação na máquina verificadora.

Em França utiliza-se uma técnica semelhante mas, em lugar de atribuir um dígito, acrescenta-se uma letra que é calculada em função de uma diferença. Como a perfuração obriga a dados numéricos e alfabéticos, o seu uso não está tão generalizado.

COMO SE REFORMAR AOS 35 ANOS

Marsteller Inc., agência de publicidade utilizada pela IBM, publicou recentemente o artigo que a seguir transcrevemos.

É fácil. Milhares de pessoas fazem-no todos os anos, em todas as alturas da vida. Como consequência, a nossa economia, o nosso país e o mundo recuam milhares de anos no que respeita a recursos humanos desperdiçados.

Mas o mais grave de tudo é a tragédia pessoal que quase sempre resulta da «reforma antecipada».

Geralmente começa com uma sensação de aborrecimento. Gradualmente o trabalho parece-lhe duma repetição infundável. A conquista duma promoção deixou de ser um estímulo, não tem interesse.

É nesta altura que muitos «adolescentes sonhadores» de 35 anos se reformam. Não há jantares de despedida ou relógios de ouro como recordação. O indivíduo continua a ir trabalhar todos os dias, cumpre as suas 40 horas e até recebe um cheque para pagamento do seu salário. Ele reformou-se mas ninguém o sabe — ao princípio, claro.

Os felizardos são observados a tempo e têm oportunidade de recomeçar. Os menos afortunados mantêm-se em suspenso durante um tempo — mesmo décadas — esperando e interrogando-se: esperando um aumento ou uma promoção que nunca chegam, perguntando a si próprios porquê.

Contudo há possibilidades de recuperação e a maioria das pessoas aproveitam-nas. Como reacção à sua inércia trabalham como nunca o tinham feito anteriormente. Trabalham até alcançar o que se chama auto-reeducação, «self-renewal».

«Self-renewal» é, nada mais nada menos, o pôr em prática por si próprio o que pais, professores, tutores e patrões fizeram pelo indivíduo quando ele, pela sua pouca idade, necessitava disso. É a forma mais elevada de autodisciplina e pode ser uma das experiências mais satisfatórias que um homem pode conseguir.

«Self-renewal» é a habilidade do adulto em encontrar um objectivo para si próprio, reacendendo o seu orgulho perante a fadiga espiritual. É através do «self-renewal» que os adolescentes sonhadores se tornam homens, chefes, criadores, pensadores.

«Self-renewal» é provavelmente o melhor test que se pode apresentar a um homem de negócios, e bem merece esse esforço. Considerando os 100 anos como a meta da idade média a atingir, 65 representam demasiado tempo para ser passado numa cadeira de baloiço.

O SISTEMA/360 MODELO 20

Os ordenadores do Sistema/360 Modelo 20 podem efectuar centenas de trabalhos que até agora estavam reservados a outros sistemas maiores e mais dispendiosos.

Este extraordinário avanço quanto à capacidade de processamento é possível graças aos novos dispositivos de armazenamento em acesso directo anunciados pela IBM para o seu Modelo 20.

As unidades de memória de discos IBM 2311, modelos 11 e 12, armazenam até 10.800.000 caracteres de informação. Qualquer dado armazenado pode extrair-se por acesso directo ou ao acaso para ser processado num tempo médio de 60 ou 75 milésimos de segundo.

A velocidade de processamento, a flexibilidade e a eficácia que são proporcionados pelos Discos fazem com que, pela primeira vez, seja economicamente possível aos clientes no Comércio, Indústria e Educação efectuarem muitas aplicações com o Modelo 20.

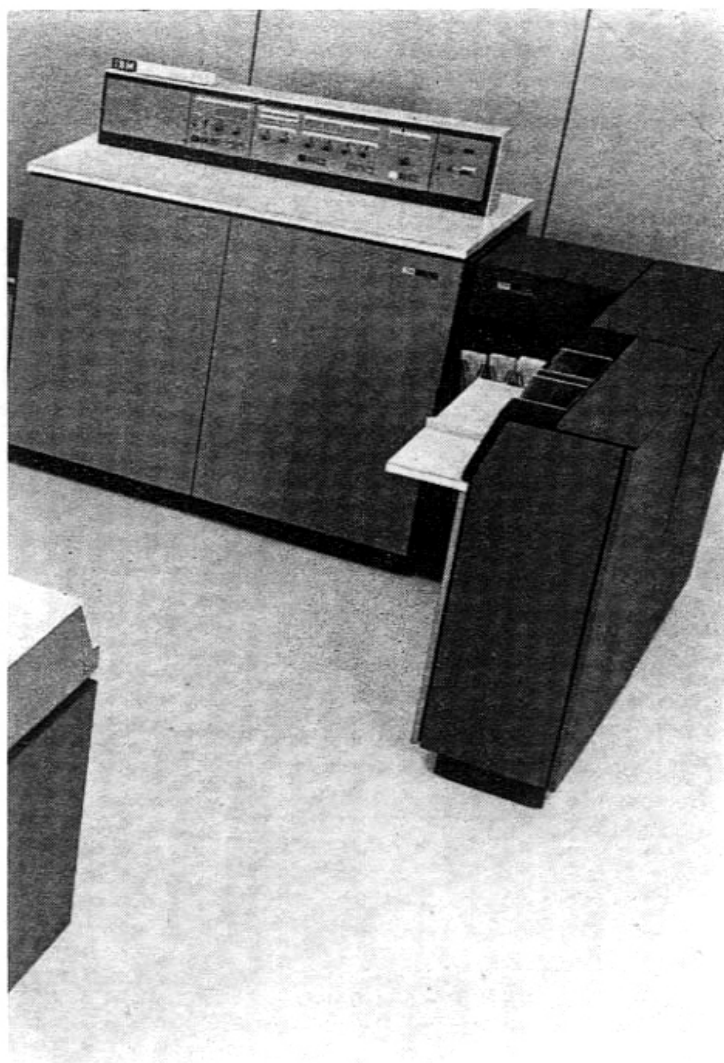
Entre as diversas aplicações, especialmente apropriadas para processamento com Discos, mencionam-se as seguintes:

- | | |
|----------------|--|
| — HOSPITAIS | — Facturação de Doentes |
| | — Contas a receber |
| | — Vencimentos a receber |
| — SEGUROS | — Distribuição de Prémios e Sinistros e valores das Apólices |
| — PETROQUÍMICA | — Manutenção das Fábricas |
| | — Contabilidade Diária |
| — DISTRIBUIÇÃO | — Controle de Existências |
| | — Análise de Vendas |
| | — Facturação |



MODELLO 20 COM DISCOS

- FABRICAÇÃO
- Estado das Existências
- Saídas e Imputação de Materiais



Os dois Modelos da IBM 2311 têm capacidades diferentes de armazenamento e velocidades de acesso.

O Modelo 11 armazena 5.400.000 caracteres de informação e qualquer dado pode ser extraído para ser processado num tempo médio de 75 milésimos de segundo.

O Modelo 12 armazena 2.700.000 caracteres de informação e tem maior rapidez de acesso: um tempo médio de 60 milésimos de segundo.

Ambos os modelos usam o «Disk Pack» intermutável — IBM 1316 — para armazenar a informação.

Tendo em conta que se podem instalar no Modelo 20 duas unidades 2311, Modelos 11 ou 12, a capacidade de armazenamento é de cerca de 11.000.000 de caracteres.

Dado que os «Disk Packs» são portáteis e intermutáveis, o cliente do Modelo 20 pode organizar um ficheiro ilimitado de informação directamente acessível.

Sendo a principal vantagem dos Discos o seu acesso directo, o 2311 pode empregar-se para seleccionar e processar registos em sequência. Usado sequencialmente, o Modelo 20 alcança a máxima possibilidade de leitura de informações com o 2311, isto é, 156.000 caracteres ou 312.000 dígitos por segundo.

O apoio de Programação anunciado para o Sistema/360 Modelo 20 foi igualmente ampliado no sentido de aproveitar melhor a nova capacidade de processamento com Discos.

INSTALAÇÃO DE UM CENTRO MECANOGRÁFICO

INTRODUÇÃO

Um comerciante cria uma nova linha de produtos. Ao fazer isso, estabelece um certo número de objectivos financeiros. Faz suposições acerca do efeito que esses novos produtos terão na sua organização comercial, nos inventários, nas suas necessidades de caixa.

Da mesma maneira, um industrial, ao aumentar a capacidade da sua fábrica, analisa cuidadosamente o capital necessário, como é que esse investimento será financiado, os lucros que advirão, os custos iniciais, o treino requerido, etc.

Em cada caso, a administração da empresa definiu objectivos, estabeleceu pontos de controle e delineou responsabilidades. Todo o esquema realizado está sujeito a um controle periódico a partir do qual modificações e ajustes são efectuados no sentido de se realizarem os objectivos estabelecidos.

Deverá a instalação de um centro mecanográfico fugir à regra dos objectivos e controle da administração? Deverá esse controle ser dispensado só porque o centro mecanográfico desempenha as funções tradicionais administrativas?

A resposta é Não. O centro mecanográfico é um bem do Activo, como uma nova linha de produtos ou uma nova máquina na fábrica. Ele difere destes últimos por um aspecto importante — é um meio que permite estender a capacidade administrativa e de controle aos outros meios.

O centro mecanográfico pode ser utilizado na planificação da produção, aumentando os meios de controle sobre a mão de obra. Pode ser usado no escalonamento da manutenção das máquinas das fábricas. No controle dos inventários, o centro poderá automaticamente determinar os pontos de encomenda. Nas contas a receber, as máquinas aumentam o poder de controle da administração sobre uma outra fonte importante: o dinheiro. Em qualquer caso, o centro mecanográfico é uma ferramenta utilizada no controle dos outros meios de produção da empresa.

No sentido de fornecer à administração das empresas um meio que permita o estabelecimento de um controle na implantação do seu centro mecanográfico, no presente número da revista **INFORMAÇÕES** e nos

próximos, serão definidos os diferentes factores a ter em conta.

O guia assim definido deverá tornar-se um documento de trabalho. A experiência e as necessidades específicas das diferentes empresas variam consideravelmente, mas todas as indicações são aplicáveis a qualquer instalação.

O sumário que se segue reflecte os principais agrupamentos dos trabalhos de uma instalação, servindo como índice de referência ao desenvolvimento de um plano.

- Planificação de actividades para uma instalação
Neste capítulo será apresentado um esquema de planificação baseado nas técnicas PERT, focando os pontos em que uma revisão, pela administração, se torna essencial.
- Pessoal e Educação
Engloba um conjunto de sugestões quanto ao esquema da organização do centro mecanográfico, discute a selecção do pessoal e aponta a necessidade e a importância da educação do pessoal, mesmo o não adstrito ao centro mecanográfico.
- Instalação física
Discute as características das salas, onde as máquinas passarão a funcionar, corrente eléctrica, etc.
- Documentação dos trabalhos actuais
Diz respeito às técnicas e controle a estabelecer na documentação das aplicações. Faz-se igualmente distinção entre operações manuais e outras já mecanizadas.
- Conversões
Determina a planificação e o processo a seguir na passagem dos métodos actuais de trabalho para o novo sistema.
- Manuais de instalação
Mostra como um bom conjunto de documentos de trabalho pode ser criado durante todas as fases da instalação.

Outros capítulos, tais como preparação de programas e esquematização de aplicações, serão desenvolvidos e especialmente destinados aos utilizadores de computadores.

UM SERVIÇO IBM

BIBLIOTECA

Na sede da Companhia IBM Portuguesa, Rua Duque de Palmela, 25-1.º andar, encontra-se à disposição de todos os clientes uma biblioteca com todas as publicações editadas pela IBM.

Aqui se encontram, entre outros, os seguintes tipos de publicações:

1. SRL (Systems Reference Library) — Manuais de todas as máquinas e sistemas de Programação.
2. DPT (Data Processing Techniques) — Manuais típicos sobre técnicas de tratamento de informações pelos computadores.
3. GIM (General Information Manual) — Manuais de divulgação em geral.
4. DPA (Data Processing Applications) — Manuais de aplicações.
5. Revistas IBM tais como:
 - Systems Journal
 - Data Processing Revue
 - IBM Research
 - Computing Report
 - Journal of Research and Development
 - Engineering Computations
 - Point de l'Information Technique
 - IBM Nachrichten
 - Comunicazioni
6. Publicações não IBM tais como:
 - Mathematics of Computations
 - Data Processing
 - ACM Computing Revues
 - Livros diversos da especialidade

Todas as publicações existentes na Biblioteca estão à disposição, no local, para consulta.

Para a maioria das publicações, existem abstractos, classificados por máquinas, indústria e aplicações que permitem uma rápida consulta.

A título de exemplo, indicam-se algumas referências:

- Management science
IBM Pert — Cost II — Reference Manual B20-6701

- PERT — A Dynamic Project Planning and Control Method E20-8067
- Concepts and Applications of Regression Analysis E20-0180
- An introduction to linear programming E20-8171
- Generalized Information System E20-0179
- Bibliography on simulation 320-0924
- Design Engineering
- Student text on Engineering Analysis for Computer F20-8077
- * Survey of Automated Design Enquiry Systems C20-8153

ECONOMETRIA

A Escola de Estatística da Universidade de Florença, Itália, publicou uma brochura de 484 páginas contendo as comunicações apresentadas numa conferência internacional de Econometria, realizada no ano findo em Florença sob a égide daquela Escola e da IBM Itália. As comunicações estão escritas em Inglês, Francês e Italiano. Todos os pedidos podem ser endereçados àquela Universidade.

A NOVA CARREIRA DO SÉCULO XX

(Continuação de página 1)

Estes programas têm, em geral, nomes especiais: compiladores, assembladores, utilitários, controle, etc.

Na generalidade, a preparação de programas deste tipo ocupa o programador muito mais tempo do que na preparação de programas de aplicação. Por outro lado, o desdobramento do tempo nas suas diferentes fases é diferente.

A IBM liberta o cliente da necessidade de preparar os programas do sistema, fornecendo-lhe através das suas bibliotecas de programas, conjuntos completos de programas, de acordo com as necessidades dos seus clientes.

CÁLCULO CIENTÍFICO

STRESS

Não é necessário recuar muito no tempo para nos encontrarmos numa época em que poucos engenheiros utilizavam efectivamente um computador — e tal situação era, sem dúvida, compreensível.

Mesmo que o engenheiro conhecesse o suficiente sobre as possibilidades do cálculo electrónico para compreender as vantagens da sua utilização na resolução dos problemas que o preocupavam, ser-lhe-ia indispensável ter acesso a um computador e possuir conhecimentos substanciais das técnicas de programação ou poder utilizar os serviços de um programador experiente para conseguir que o computador trabalhasse para ele.

Esta situação, como muitos outros aspectos no domínio do cálculo automático, modificou-se espectacularmente nos últimos anos.

Hoje, graças aos rápidos progressos técnicos dos computadores e da sua utilização, os engenheiros usam-nos com a mesma facilidade com que então usavam a régua de cálculo.

Uma rápida análise à evolução do conjunto engenheiro-máquina mostra um facto que deve considerar-se incontroverso. Se é verdade que os aperfeiçoamentos introduzidos nas máquinas e equipamentos periféricos contribuíram substancialmente para a modificação de tal estado de coisas, foram, sem dúvida, mais significativos os aperfeiçoamentos conseguidos nas técnicas de comunicação do homem com a máquina e na acessibilidade desta.

Um dos domínios que mais contribui para eliminar as dificuldades ligadas à utilização do computador diz respeito às linguagens de programação especializadas para a resolução de problemas padrão. Hoje os computadores são programados para aceitar instruções na linguagem própria do engenheiro que não necessita, por isso, de se preocupar com a longa aprendizagem das linguagens-máquina que efectivamente governam as operações do computador.

Depois de FORTRAN (linguagem matemática generalizada), outras linguagens especiais têm surgido, próprias para a resolução de problemas específicos.

Foi uma dessas linguagens que a IBM pôs recentemente à disposição dos possuidores do seu novo sistema IBM 1130 — a linguagem STRESS (Structural Engineering System Solver), destinada à resolução de todos os problemas relacionados com o cálculo de estruturas.

De facto, STRESS é um sistema de programação constituído por uma linguagem para descrição do problema e um compilador que a interpreta e produz os resultados pretendidos.

A linguagem consta de determinadas instruções (statements) de tipos e funções bem definidas.

Os **Header Statements** (STRUCTURE e LOADING) são utilizados, respectivamente, para iniciar e identificar um problema e para separar grupos de condições de carga.

Os **Descriptor Statements** servem para definir as dimensões do problema (SIZE), o tipo de estrutura (TYPE), os resultados que se pretendem obter (TABULATE) e ainda para alterar a matriz (ALTER STIFFNESS), para obter mensagens sobre a evolução do cálculo (TRACE) e para terminar a resolução do problema (TERMINATE).

Os **Structural Data Statements** constam de um cabeçalho definindo a natureza dos dados (JOINT COORDINATES, JOINT RELEASES, MEMBER INCIDENCES, MEMBER RELEASES, MEMBER PROPERTIES CONSTANTS), seguido dos dados comuns e dos dados particulares a cada componente sob a forma tabular.

Os **Load Data Statements** são utilizados para definir as características das várias condições de carga; tal como os **Structural Data Statements**, constam de cabeçalho e definições sob forma tabular.

Descrição mais pormenorizada da linguagem ultrapassariam os objectivos desta nótula que, por outro lado, ficaria incompleta se se não indicassem as dimensões máximas do programa:

200 membros

99 juntas

20 componentes nulos nas juntas

6 condições de carga em cada combinação.

Para terminar, segue-se um exemplo do que seria, em linguagem STRESS, a descrição de uma estrutura plana sob duas condições de carga. Tal descrição seria interpretada pelo processador STRESS, que forneceria os resultados pretendidos; a fim de não alongar o exemplo, suprimiram-se quase totalmente as tabelas de dados.

```
STRUCTURE EXEMPLO DE PROBLEMA
TYPE PLANE FRAME
NUMBER OF JOINTS 11
NUMBER OF MEMBERS 12
NUMBER OF SUPPORTS 4
NUMBER OF LOADINGS 2
JOINT COORDINATES
1 0. 0. 5
2 192. 0. 5.
.....
11 384. 432.
JOINT RELEASES
2 MOMENT Z
MEMBER PROPERTIES PRISMATIC AX 25. IZ 900.
1
.....
12 AX 12. IZ 320.
MEMBER INCIDENCES
1 1 5
.....
12 10 11
MEMBER RELEASES
10 START MOMENT Z END MOMENT Z
CONSTANTS E 29000. ALL
LOADING 1 CARGAS VERTICAIS
TABULATE FORCES REACTIONS
MEMBER LOADS
5 FORCE Y CONCENTRATED P—25. L 96.
7 FORCE Y LINEAR—0.4 0.
11 FORCE Y UNIFORM—0.2
.....
LOADING 2 VENTO DA ESQUERDA
TABULATE ALL
JOINT LOADS
5 FORCE X 30.
9 FORCE X 15.
SOLVE
```

Informações mais pormenorizadas sobre este programa e sobre o exemplo apresentado (incluindo esquemas da estrutura e folhas de resultados) podem ser obtidos na Companhia IBM Portuguesa.

COMPANHIA **IBM** PORTUGUESA, S. A. R. L.

RUA DUQUE DE PALMELA, 25
LISBOA

RUA SÁ DA BANDEIRA, 720
PORTO